

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Профиль «Медицина» (химия, биология).

Задания, решения и критерии оценивания
2015-16 год

Отборочный тур

1. неполярная молекула с ковалентной полярной связью – это

- | | |
|------------------------|---------|
| 1) оксид углерода (1V) | 2) сера |
| 3) алмаз | 4) вода |

2. Масса воды, в которой нужно растворить 25 г гидроксида калия, чтобы получить 20%-ный раствор, равна

- | | | | |
|---------|----------|----------|---------|
| 1) 75 г | 2) 125 г | 3) 100 г | 4) 55 г |
|---------|----------|----------|---------|

3. Состав пищевой соды отражает формула

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ | 2) KOH |
| 3) NaHCO_3 | 4) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ |

4. Элемент проявляет в соединениях максимальную степень окисления +6. Какую конфигурацию валентных электронов может иметь этот элемент в основном (невозбужденном) состоянии:

- | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1) $2s^2 2p^4$ | 2) $3s^2 3p^4$ | 3) $4s^2 4d^4$ | 4) $3d^6 4s^2$ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|

5. Степень окисления азота уменьшается в ряду веществ, формулы которых:

- | | |
|--|--|
| 1) NO_2 , N_2O_5 , N_2 | 2) KNO_3 , NO_2 , N_2 |
| 3) KNO_2 , N_2O_5 , NH_3 | 4) HNO_3 , NH_3 , N_2 |

6. Электронная конфигурация катиона магния

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1) $1s^2 2s^2 2p^4$ | 2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ |
| 3) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ | 4) $1s^2 2s^2 2p^6$ |

7. Строению иона химического элемента соответствует схема $+15; 2, 8, 8$. Заряд иона и место элемента в периодической системе таковы:

- 1) 3^- ; 2-й период, VA группа
- 2) 5^+ ; 3-й период, VA группа
- 3) 3^- ; 3-й период, VA группа
- 4) 5^+ ; 2-й период, IVA группа

8. Основным оксидом является каждое из двух веществ

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1) CO и CaO | 2) BaO и K ₂ O |
| 3) NO ₂ и SO ₂ | 4) Cr ₂ O ₃ и ZnO |

9. Основные свойства оксидов в ряду BaO → CaO → MgO → BeO

- | | |
|------------------|----------------------------|
| 1) усиливаются | 2) ослабевают |
| 3) не изменяются | 4) изменяются периодически |

10. И разбавленная серная кислота, и водный раствор гидроксида натрия взаимодействуют с каждым из веществ группы:

- 1) гидроксид железа (II), гидроксид цинка, оксид алюминия;
- 2) хлорид бария, цинк, гидроксид алюминия;
- 3) хлорид алюминия, гидроксид олова (II), оксид серы (IV);
- 4) алюминий, оксид цинка, гидрокарбонат натрия

11. После протекания реакции в растворе $\text{HCl} + \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \dots$

- 1) смесь окрашивается в зелёный цвет
- 2) выделяется газ
- 3) выпадает осадок
- 4) смесь окрашивается крахмалом в синий цвет

12. Верны ли следующие суждения о меди?

- A. Медь во всех соединениях проявляет степень окисления $+2$.

Б. Медь не вытесняет водород из растворов кислот.

- 1) верно только А 2) верно только Б
3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны

13. В цепочке превращений $X \xrightarrow{+O_2, +H_2O} Fe(OH)_3 \xrightarrow{Y} FeCl_3$ веществами "X" и "Y" являются

- 1) $FeSO_4$ и HCl 2) FeO и Cl_2
3) $Fe(OH)_2$ и Cl_2 4) $Fe(OH)_2$ и HCl

14. Со щелочами **не взаимодействует**

- 1) алюминий 2) бериллий 3) магний 4) цинк

15. Реакции, уравнение которой $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow{t^0} 4NO + 6H_2O$ соответствует схема превращения азота

- 1) $N^{+3} \rightarrow N^{+2}$ 2) $N^{-3} \rightarrow N^{-2}$
3) $N^{+3} \rightarrow N^{-3}$ 4) $N^{-3} \rightarrow N^{+2}$

16. Процесс электролитической диссоциации соответствует уравнению

- 1) $CaCO_3 + 2H^+ = Ca^{2+} + H_2O + CO_2$
2) $CH_3COONa + H_2O \leftrightarrow CH_3COOH + NaOH$
3) $H^+ + OH^- = H_2O$
4) $H_3PO_4 \leftrightarrow H^+ + H_2PO_4^-$

17. С наибольшей скоростью при комнатной температуре протекает реакция

- 1) углерода с кислородом
2) железа с раствором уксусной кислоты
3) железа с соляной кислотой
4) раствора гидроксида натрия и серной кислоты.

18. Дана схема превращений: $\text{CO}_2 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. Определите неизвестное промежуточное вещество X

- 1) C 2) Na_2CO_3 3) CaCO_3 4) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$

19. В ряду элементов $\text{Al} \rightarrow \text{Si} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{S}$

- 1) увеличивается число электронных слоёв в атомах
 2) усиливаются неметаллические свойства
 3) уменьшается число внешних электронов в атомах
 4) возрастают радиусы атомов

20. Верны ли следующие суждения о серной кислоте?

А. Серная кислота относится к водоотнимающим реагентам.

Б. Разбавленная серная кислота растворяет медь, но не растворяет серебро.

- 1) верно только А 2) верно только Б
 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны

21. Гидроксид натрия взаимодействует с каждым веществом, указанным в ряду:

- 1) оксид кремния, сульфат натрия, хлор, гидроксид алюминия
 2) оксид железа (II), медь, серная кислота, гидроксид алюминия
 3) оксид кремния, алюминий, соляная кислота, гидроксид цинка
 4) оксид железа (II), медь, аммиак, гидроксид цинка

22. При взрыве смеси 8 г водорода и 8 г кислорода выделилось 120,9 кДж теплоты. Теплота образования воды равна (кДж/моль):

- 1) 120,9 2) 241, 8 3) 483,6 4) 967,2

23. Уравнением диссоциации ортофосфорной кислоты по второй ступени является

- 1) $\text{HPO}_4^{2-} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$ 2) $\text{H}_3\text{PO}_4 \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$
 3) $\text{H}_2\text{PO}_4^- \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$ 4) $\text{H}_3\text{PO}_4 \leftrightarrow 3\text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$

24. Сокращенное ионное уравнение $Zn^{2+} + 2OH^- \rightarrow Zn(OH)_2 \downarrow$ соответствует взаимодействию

- 1) оксида цинка и воды
- 2) хлорида цинка и гидроксида натрия
- 3) цинка и гидроксида натрия
- 4) нитрата цинка и гидроксида железа (III)

25. Неподделенные электронные пары у центрального атома отсутствуют в молекуле

- 1) PCl_3
- 2) NH_3
- 3) H_2S
- 4) BeH_2

26. В какой молекуле степень окисления элемента равна нулю, а валентность равна единице?

- 1) CaC_2
- 2) Cl_2
- 3) CO
- 4) O_2

27. Верны ли следующие утверждения о свойствах щелочных металлов?

А. На внешнем энергетическом уровне атомов находится один электрон.

Б. Щелочные металлы относятся к s – элементам.

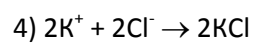
- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

28. Вещество тугоплавкое, хрупкое (непластичное), нерастворимое. Его кристаллическая решётка

- 1) ионная
- 2) молекулярная
- 3) атомная
- 4) металлическая

29. Взаимодействию соляной кислоты и карбоната калия соответствует краткое ионное уравнение

- 1) $2HCl + CO_3^{2-} \rightarrow H_2O + CO_2 + 2Cl^-$
- 2) $2H^+ + CO_3^{2-} \rightarrow H_2O + CO_2$
- 3) $2H^+ + K_2CO_3 \rightarrow 2K^+ + H_2O + CO_2$



30. Объем кислорода (н.у.), необходимый для полного сгорания 1 моль газообразного аммиака с образованием азота, равен

1) 12 л

2) 16,8 л

3) 18,4 л

4) 25,2 л